

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
21 de Noviembre de 2002 (21.11.2002)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 02/093529 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: **G08G 1/16**,
G01V 3/165, B60R 1/02, 21/01

(21) Número de la solicitud internacional: PCT/ES02/00128

(22) Fecha de presentación internacional:
15 de Marzo de 2002 (15.03.2002)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200101105 16 de Mayo de 2001 (16.05.2001) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
FICO MIRRORS S.A. [ES/ES]; Pol. Industrial "Can Ma-
garola", Ctra. Nacional 152, Km. 19,6, E-08100 Mollet del
Vallès (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **DAURA
LUNA, Francesc** [ES/ES]; Taronger, 12, E-08192 Sant
Quirze del Vallès (ES). **MARTINEZ GARCIA, Lluís**
[ES/ES]; Joan Ambrós i Lloreda 2, E-08100 Mollet del
Vallès (ES).

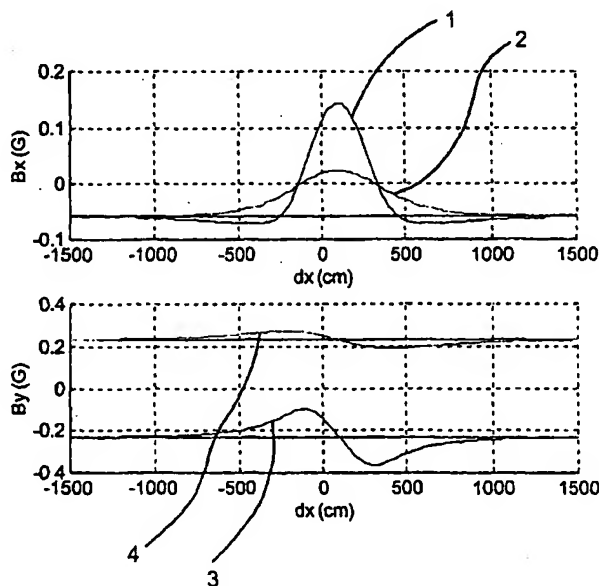
(74) Mandatarios: **CURELL SUÑOL, Marcelino** etc.; Pas-
seig de Gràcia 65 bis, E-08008 Barcelona (ES).

(81) Estados designados (nacional): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING THE PRESENCE OF OBJECTS IN A BLIND ANGLE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Título: DISPOSITIVO DE DETECCIÓN DE PRESENCIA DE OBJETOS EN UN ÁNGULO MUERTO DE UN VEHÍCULO
AUTOMÓVIL



(57) Abstract: The invention relates to a device for detecting the presence of objects in a blind angle of a motor vehicle when the objects contain at least one piece of ferromagnetic material so as to generate a distortion in the earth's magnetic field. The inventive device is mounted on a motor vehicle with at least one blind angle. Said detection device can detect an object situated in the blind angle using the means thereof which can detect the distortion in the earth's magnetic field caused by the object. The invention preferably comprises a logic circuit with neural networks which is used to process the signals received from the sensors.

[Continúa en la página siguiente]



WO 02/093529 A1



(84) Estados designados (*regional*): patente ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), patente euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(57) **Resumen:** Dispositivo de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil. La invención hace referencia a un dispositivo de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, donde los objetos contienen por lo menos un material ferromagnético de tal manera que generan una distorsión del campo magnético terrestre. El dispositivo va montado en un vehículo automóvil que presenta por lo menos un ángulo muerto. El dispositivo de detección es apto para detectar al objeto situado en el ángulo muerto porque dispone de unos medios de detección de la distorsión del campo magnético terrestre provocada por el objeto. Preferentemente incluye un circuito lógico con redes neuronales para el procesamiento de las señales recibidas de los sensores.

- 1 -

DISPOSITIVO DE DETECCIÓN DE PRESENCIA DE OBJETOS EN UN ÁNGULO MUERTO DE UN VEHÍCULO AUTOMÓVIL

DESCRIPCION

5

Objeto de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, donde los objetos contienen o están fabricados de un material ferromagnético de tal manera que generan una distorsión del campo magnético terrestre. El dispositivo va montado en un vehículo automóvil, que presenta por lo menos un ángulo muerto, de tal manera que el dispositivo de detección es apto para detectar el objeto situado en el ángulo muerto.

15

Estado de la técnica

Los vehículos automóviles convencionales suelen disponer de unos espejos retrovisores, generalmente uno interno y uno o dos externos, que permiten al usuario o conductor ver hacia atrás sin necesidad de que el usuario se gire sobre sí mismo. Sin embargo, a pesar de disponer de una pluralidad de espejos, suelen quedar unas zonas, llamadas ángulos muertos, que no quedan cubiertas por dichos espejos.

Existen diversas alternativas, como el empleo de dispositivos de radar, el empleo de retrovisores basculantes, etc. que tienen por objeto cubrir estos ángulos muertos y el peligro que comportan. Sin embargo, no han resuelto totalmente el problema y/o son dispositivos de elevado coste y, por tanto, con una introducción en el mercado limitada.

También es conocido el empleo de sistemas que captan una imagen orientada hacia un ángulo muerto mediante una cámara CCD y que la muestran al usuario a través de una pantalla colocada en el habitáculo del vehículo. Estos sistemas permiten que el usuario pueda ver los ángulos muertos sin necesidad de incorporarse, sin embargo, presentan una serie de inconvenientes: requieren unos sistemas de transmisión de imagen con una calidad suficiente para que el usuario

- 2 -

perciba una imagen clara, lo que requiere trabajar con una elevada cantidad de pixels, se debe disponer de espacio en el habitáculo para poder colocar la correspondiente pantalla, el sistema no procesa la imagen, sino que únicamente la transmite, etc. Son, por tanto, unos
5 sistemas caros y que no colaboran activamente en la detección de situaciones de riesgo.

También existen unos dispositivos de detección de presencia de objetos, del tipo que van montados en un vehículo automóvil, que presenta por lo menos un ángulo muerto, donde el dispositivo de detección es apto
10 para detectar un objeto situado en el ángulo muerto y comprende: un receptor apto para detectar unas ondas electromagnéticas, con un dispositivo focalizador, y un fotosensor que transforma dichas ondas electromagnéticas recibidas en unas señales eléctricas, un circuito electrónico que transforma las señales eléctricas en unas señales
15 digitalizadas, un circuito lógico que analiza las señales digitalizadas para analizar la presencia de objetos en el ángulo muerto con un movimiento relativo respecto de dicho vehículo, y que emite unas señales de salida variables en función del resultado del análisis, y unos elementos indicadores, activados mediante las señales de salida, aptos para ser
20 percibidos por el conductor. Estos dispositivos han sido descritos en el documento ES P200000378, que se incorpora en la presente descripción por referencia, y que representan una serie de mejoras sobre los dispositivos anteriormente existentes en el mercado.

Sin embargo, los sistemas de tipo óptico no están libres de
25 problemas en determinadas situaciones de baja visibilidad (deslumbramiento, niebla, etc.).

Sumario de la invención

La invención tiene por objeto superar estos inconvenientes. Esta
30 finalidad se consigue mediante un dispositivo de detección de presencia de objetos del tipo indicado al principio, caracterizado porque dispone de unos medios de detección de dicha distorsión de dicho campo magnético terrestre provocada por dicho objeto.

- 3 -

Efectivamente, la detección del campo magnético terrestre así como de posibles distorsiones del mismo no está influenciada por las condiciones ambientales (deslumbramiento, niebla, etc.) que causan problemas en los dispositivos de detección de tipo óptico. Adicionalmente, la invención permite desarrollar unos dispositivos de detección de coste competitivo.

Preferentemente el dispositivo de detección comprende: [a] por lo menos un sensor de campo magnético, apto para generar unas señales eléctricas en función del campo magnético detectado, [b] un circuito electrónico que transforma las señales eléctricas en unas señales digitalizadas, [c] un circuito lógico que analiza las señales digitalizadas para analizar la presencia del objeto en el ángulo muerto, y que genera unas señales de salida variables en función del resultado del análisis, y [d] unos elementos indicadores, activados mediante las señales de salida.

El campo magnético terrestre queda distorsionado ante la presencia de un material ferromagnético. Así un vehículo automóvil convencional, que tiene una cantidad importante de componentes hechos con materiales ferromagnéticos, crea una distorsión en el campo magnético terrestre en sus alrededores. La presencia de un objeto, asimismo compuesto por lo menos parcialmente con materiales ferromagnéticos, crea una segunda distorsión en el campo magnético. Este campo magnético distorsionado, una vez captado por el sensor y procesado por un circuito electrónico, es analizado por un circuito lógico que determina si los valores detectados corresponden a la presencia de un objeto en el ángulo muerto.

Los sensores pueden ser cualesquiera con tal que cumplan con los requisitos exigidos por la invención. En este sentido pueden ser, por ejemplo, magnetómetros de interrupción de flujo (sensor "flux-gate"), sensores de tipo Hall, sensores magnetointductivos o sensores magnetorresistivos. La resolución que preferentemente deben ser capaces de detectar debe ser menor o igual que 0,01 Gauss.

Es necesario que el detector sea capaz de situar al objeto en el espacio que rodea al vehículo, en particular ha de ser capaz de saber si está en el ángulo muerto. En este sentido es ventajoso que los sensores

- 4 -

sean aptos para detectar por lo menos dos de las tres componentes espaciales de un campo magnético.

Las señales del campo magnético detectadas pueden estar influenciadas por la inclinación del vehículo respecto de la horizontal. Por tanto, es ventajoso que el dispositivo de detección de acuerdo con la invención comprenda, adicionalmente, un dispositivo de medición de la inclinación de dicho vehículo respecto de un plano horizontal. De esta forma se puede tener en cuenta dicha inclinación en el momento de evaluar los valores detectados. Este dispositivo de medición de la inclinación puede ser, por ejemplo, un dispositivo de detección de la tercera componente espacial del campo magnético, un inclinómetro, etc.

Los sensores, en particular los sensores flux-gate, pueden ser alimentados en corriente o en tensión. Sin embargo, dado que la sensibilidad del sensor depende de la amplitud de la corriente que circula por el primario, es ventajoso que los sensores se alimenten en corriente.

Preferentemente el dispositivo de detección realiza una lectura de dicho campo magnético por lo menos una vez cada 100 ms.

Ventajosamente el dispositivo de detección es apto para distinguir si el objeto es otro vehículo en aproximación o si es otro objeto. De esta manera el dispositivo de detección es capaz de eliminar posibles falsas alarmas al detectar la presencia de objetos que no son un peligro para el vehículo, como vehículos que circulan en sentido opuesto, objetos estáticos de la calzada, vehículos aparcados, etc. El circuito lógico comprende preferentemente unas redes neuronales. El dispositivo de detección puede ser entonces sometido a una etapa de aprendizaje que le permita discernir las condiciones de riesgo potencial para el vehículo de las restantes condiciones que, si bien generan una distorsión del campo magnético terrestre, no significan un peligro potencial para el vehículo.

El dispositivo de detección tiene preferentemente un radio de acción de por lo menos 4 metros, medidos a partir cada uno de dichos sensores. Este radio de acción puede cubrir así substancialment el ángulo muerto presente en la mayoría de los vehículos convencionales.

- 5 -

Interesa que el sensor esté lo más alejado posible de los materiales ferromagnéticos del vehículo, ya que éstos también introducen distorsiones en el campo magnético terrestre. En este sentido es interesante que el sensor esté alojado en el interior de un conjunto espejo retrovisor exterior
5 de dicho vehículo.

Por otro lado, la distorsión del campo magnético terrestre provocada por un vehículo es de dimensiones relativamente pequeñas. En este sentido, puede ser ventajoso posicionar el sensor en la parte posterior del vehículo. De esta manera, se puede alargar el radio de acción del
10 detector hacia la parte posterior del vehículo.

Como ya se ha indicado, el propio vehículo provoca una distorsión del campo magnético terrestre. Para extraer esta distorsión de la señal detectada por los sensores, es ventajoso disponer de dos sensores dispuestos simétricamente respecto del eje longitudinal del vehículo, y
15 calcular la diferencia de las señales generadas por cada uno de dichos sensores. Adicionalmente, mediante unos datos de calibrado (que nos dan los valores de los sensores al rotar el vehículo sobre sí mismo, en ausencia de objetos) se puede descontar de la señal generada por cada uno de dichos sensores la parte correspondiente a la distorsión del campo
20 magnético terrestre ocasionada por el propio vehículo automóvil. Preferentemente el dispositivo de detección dispone de un sensor en cada uno de los espejos retrovisores exteriores de dicho vehículo.

Opcionalmente se puede mejorar la capacidad del dispositivo de detección de analizar las situaciones de riesgo si, a las características de
25 detección de un objeto que se aproxima, se le añade la capacidad de detectar si el vehículo en el que va montado el dispositivo de detección ha inicializado acciones indicadoras de una aproximación al objeto. En particular, es ventajoso que el dispositivo de detección sea capaz de detectar la puesta en marcha de una luz intermitente y/o que sea capaz de
30 detectar un giro en el volante del vehículo.

También es interesante que el dispositivo de detección sea capaz de comunicar al usuario o conductor del vehículo diversas señales, que permitan matizar la señal de aviso en función del riesgo de colisión. Así s

- 6 -

preferible que los elementos indicadores incluyan unas señales luminosas con por lo menos dos colores, donde cada color indica un nivel de aviso diferente. También es ventajoso incluir un elemento de salida que permita la representación de pictogramas, donde dicho elemento de salida es una

5 matriz de LED's o una pantalla gráfica.

Asimismo puede haber una situación de riesgo si un pasajero del vehículo portador del dispositivo de detección abre una puerta sin mirar si se aproxima otro vehículo por detrás. Es, por tanto, ventajoso que el dispositivo de detección indique también a los pasajeros del vehículo

10 dichas situaciones de riesgo.

Finalmente es ventajoso permitir que el dispositivo de detección actúe sobre el cierre de las puertas. Así, por ejemplo, puede bloquear una puerta si detecta una situación de riesgo.

Como ya se ha indicado, la distorsión del campo magnético

15 terrestre es de reducidas dimensiones. En este sentido, es útil para detectar objetos en el ángulo muerto. Sin embargo, existen otros detectores de objetos, como por ejemplo el descrito en el ya citado documento ES P200000378, que detectan objetos a distancias mayores, incluso fuera del ángulo muerto del vehículo. Puede ser interesante que el

20 dispositivo de detección incluya, por tanto, otros medios de detección de presencia de objetos, adicionalmente a los medios de detección de dicha distorsión del campo magnético terrestre. De esta manera se puede simultanear las ventajas de la detección de estas distorsiones magnéticas (como por ejemplo su insensibilidad a las condiciones climatológicas, de

25 deslumbramiento, etc.) con las ventajas de los otros medios de detección (como por ejemplo el mayor radio de acción).

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características de la invención se aprecian a partir

30 de la siguiente descripción, en la que, sin ningún carácter limitativo, se relata un modo preferente de realización de la invención, haciendo mención de los dibujos que se acompañan. Las figuras muestran:

- 7 -

Fig. 1, unos gráficos del campo magnético detectado durante un adelantamiento

Fig. 2, unos gráficos del campo magnético detectado durante una rotación.

5 Fig. 3, unos gráficos de unas funciones del campo magnético detectadas durante una rotación.

Descripción detallada de la invención – Ejemplos de realización

A continuación se describen unos ejemplos de formas de
10 realización de la invención. Para ello se ha partido de un vehículo que dispone de dos sensores bidireccionales alojado cada uno de ellos en un espejo retrovisor del vehículo. A efectos de simplificación, se ha supuesto que el origen de coordenadas está en el centro geométrico del vehículo y que el eje X es el eje longitudinal del vehículo. El eje Y es horizontal y el
15 eje Z es vertical. Cada sensor (r_1 y r_2) detecta las dos componentes del campo magnético B_x y B_y . El vehículo está orientado de tal manera que su eje X es paralelo al eje NS del campo magnético terrestre, y el vehículo está encarado hacia el norte magnético.

En la Fig. 1 se muestra el campo magnético detectado (B_x y B_y , en
20 Gauss) al ser adelantado el vehículo por un objeto (otro vehículo) en función de la distancia (en cm) entre centros de los dos vehículos. Las curvas 1 y 3 corresponden al sensor del retrovisor del lado conductor (r_1), mientras que las curvas 2 y 4 corresponden al sensor del retrovisor del lado acompañante (r_2). Estas curvas son función de la orientación del
25 vehículo en relación con el campo magnético terrestre.

En la Fig. 2 se muestra el campo magnético detectado (B_x y B_y , en
Gauss) al efectuar ambos vehículos una rotación (por ejemplo si circulan
ambos vehículos por una curva manteniendo constante la posición relativa
entre ellos) en función del ángulo girado (en grados sexagesimales). Las
30 curvas 5 y 7 corresponden al sensor r_1 mientras que las curvas 6 y 8 corresponden al sensor r_2 . Las curvas 9, 10, 11 y 12 son las curvas correspondientes a una rotación realizada por el vehículo portador del

- 8 -

dispositivo de detección en ausencia de un objeto (en ausencia de un segundo vehículo).

Una forma de realizar la calibración es mediante el siguiente procedimiento:

5

1. Se hace girar el vehículo 360° y se determinan los valores (Bxmax, Bxmin, Bymax, Bymin) para cada uno de los sensores r1 y r2

2. Se calculan los factores de corrección y de offset:

10

$$Xcorr = (Bymax - Bymin) / (Bxmax - Bxmin)$$

$$Ycorr = (Bymax - Bymin) / (Bxmax - Bxmin)$$

$$Xoff = [(Bxmax - Bxmin) / 2 - Bxmax] \cdot Xcorr$$

$$Yoff = [(Bymax - Bymin) / 2 - Bymax] \cdot Ycorr$$

15

3. Se recalculan los valores del campo magnético medido como:

$$Bx' = Bxcorr \cdot Bx + Bxoff$$

$$By' = Bycorr \cdot By + Byoff$$

20

A partir de los datos calibrados se puede detectar un objeto en cualquiera de los cuatro cuadrantes posibles, respecto del centro de coordenadas (centro del vehículo). En la Fig. 3 se muestran las curvas 13, 14, 15 y 16 que representan el caso de la existencia de un objeto en cada uno de los cuadrantes. En el eje vertical se representan los valores calibrados de:

25

$$Bxdif = Bx(r1) - Bx(r2)$$

$$Bydif = By(r1) - By(r2)$$

30

y en el eje horizontal se representa el ángulo girado (en grados sexagesimales).

Los valores calibrados que se obtienen cuando no hay ningún objeto forman una recta c de valor constante e igual a 0.

Asimismo es interesante obtener los datos de la suma de las señales de los sensores r_1 y r_2 Bxsum y Bysum, también como valores calibrados, que también se muestran en la Fig. 3.

Para determinar en qué cuadrante se halla el objeto se puede hacer
5 mediante los datos Bydif. Con estos datos, y conociendo la orientación respecto del campo magnético terrestre del vehículo portador del dispositivo de detección se puede determinar el cuadrante en el que se encuentra el objeto y, por tanto, si se halla en el ángulo muerto. Así, por ejemplo, las curvas 13 y 14 corresponden a un objeto situado en la parte
10 delantera del sensor.

Con estos datos y con unos gráficos equivalentes a los de la Fig. 1 (adelantamiento del vehículo portador del dispositivo de detección por otro vehículo) pero con los valores Bxsum, Bysum, Bxdif, y Bydif indicados anteriormente se puede determinar tanto la posición del objeto como su
15 velocidad relativa respecto del sensor.

En general, la señal detectada por el sensor es amplificada y digitalizada mediante el circuito electrónico correspondiente. La señal es muy sensible a toda clase de ruidos electromagnéticos, en particular los generados por el propio vehículo, como por ejemplo los generados por los
20 intermitentes. En este sentido es conveniente analizar y preparar convenientemente el entorno del lugar donde se desea posicionar el sensor, e intentar apantallar el sensor de las posibles fuentes de ruido. También es conveniente añadir los filtros necesarios para obtener la señal lo más limpia posible de ruidos.

25 La corrección de los datos de los sensores para compensar los efectos de la distorsión provocada por el vehículo portador del dispositivo de detección (la calibración anteriormente citada) puede realizarse bien sobre la señal analógica o bien sobre la señal digital.

Para conocer la orientación del vehículo respecto del campo
30 magnético terrestre, se obtiene la información de las tres componentes espaciales del campo magnético detectado, que se filtran o se promedian en el tiempo. La información sobre una posible presencia de un objeto se determina entonces a partir de la orientación del vehículo y de las señales

-10-

recibidas, como ya se ha comentado anteriormente. También es posible que el dispositivo de detección trabaje únicamente con valores del campo magnético de únicamente dos componentes espaciales.

En algunos casos sencillos la señal puede ser tratada analíticamente ya que las señales recibidas son suficientemente sencillas y sin efectos superpuestos. Sin embargo, en el caso de situaciones de tráfico más complejas, las señales recibidas incluyen una pluralidad de efectos superpuestos (otros vehículos que circulan en diversas direcciones o que están parados, elementos fijos de la calzada, etc.). En estos casos, es recomendable emplear un procesador neuronal. Este procesador neuronal es capaz de reconocer situaciones de adelantamiento del vehículo portador del dispositivo de detección por un objeto (otro vehículo) una vez ha superado una etapa de aprendizaje. Ello permite ahorrar la resolución analítica de ecuaciones matemáticas complejas. El procesador consiste en una máquina neuronal especializada, diseñada en tecnología VLSI y capaz de implementar una capa de un tipo especial de red neuronal artificial: el perceptron multicapa. El procesador de reconocimiento contiene una unidad central de proceso secuencial, conectada a un procesador paralelo que consiste en una serie de unidades de proceso o neuronas artificiales que operan simultáneamente sobre los mismos datos y que están optimizadas para el cálculo de la salida de una red neuronal de un perceptron multicapa. El procesador central y el procesador paralelo están alojados en un circuito integrado de alta complejidad basado en semiconductores (chip). La red neuronal puede ser entrenada mediante diversos métodos, como por ejemplo el "reactive tabu search" o el "backpropagation", que son conocidos por un experto en la materia. El entrenamiento se hace mediante una base de datos seleccionada que incluye casos significativos y paradigmáticos de interés.

Lógicamente, se pueden emplear otras redes neuronales diferentes del perceptron multicapa que pueda ser implementado como un programa ejecutable en una unidad central de proceso secuencial.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, dichos objetos conteniendo por lo menos un material ferromagnético o estando fabricados de por lo menos un material ferromagnético de tal manera que generan una distorsión del campo magnético terrestre, dicho dispositivo siendo del tipo que va montado en un vehículo automóvil, dicho vehículo automóvil presentando por lo menos un ángulo muerto, donde dicho dispositivo de detección es apto para detectar dicho objeto situado en dicho ángulo muerto, caracterizado porque dispone de unos medios de detección de dicha distorsión de dicho campo magnético terrestre provocada por dicho objeto.

2.- Dispositivo de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende: [a] por lo menos un sensor de campo magnético, apto para generar unas señales eléctricas en función de dicho campo magnético, [b] un circuito electrónico que transforma dichas señales eléctricas en unas señales digitalizadas, [c] un circuito lógico que analiza dichas señales digitalizadas para analizar la presencia de dicho objeto en dicho ángulo muerto, y que genera unas señales de salida variables en función del resultado de dicho análisis, y [d] unos elementos indicadores, activados mediante dichas señales de salida.

3.- Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dichos sensores son unos del grupo formado por magnetómetros de interrupción de flujo (sensor "flux-gate"), sensores de tipo Hall, sensores magnetoinductivos y sensores magnetorresistivos.

4.- Dispositivo de detección según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque dichos sensores son aptos para detectar por lo menos dos de las tres componentes espaciales de un campo magnético.

5.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende un dispositivo de medición de la inclinación de dicho vehículo respecto de un plano horizontal.

-12-

6.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque dichos sensores tienen una resolución menor o igual que 0,01 Gauss.

5 7.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque dichos sensores se alimentan en corriente.

8.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque realiza una lectura de dicho campo magnético por lo menos una vez cada 100 ms.

10 9.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque es apto para distinguir si dicho objeto es otro vehículo en aproximación o si es otro objeto.

15 10.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado porque dicho circuito lógico comprende unas redes neuronales.

11.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado porque tiene un radio de acción de por lo menos 4 metros, medidos a partir cada uno de dichos sensores.

20 12.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque dispone de un sensor alojado en el interior de un conjunto espejo retrovisor exterior de dicho vehículo.

25 13.- Dispositivo de detección según la reivindicación 12, caracterizado porque dispone de un sensor en cada uno de los espejos retrovisores exteriores de dicho vehículo.

14.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque dispone de por lo menos un sensor en la parte posterior de dicho vehículo.

30 15.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque dispone de dos sensores dispuestos simétricamente respecto del eje longitudinal del vehículo, y porque calcula la diferencia de las señales generadas por cada uno de dichos sensores.

-13-

16.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 2 a 15, caracterizado porque dispone de unos datos de calibrado que le permiten descontar de la señal generada por cada uno de dichos sensores la parte correspondiente a la distorsión del campo magnético terrestre ocasionada por el propio vehículo automóvil.

17.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque detecta, adicionalmente si dicho vehículo ha inicializado acciones indicadoras de una aproximación a dicho objeto.

18.- Dispositivo de detección según la reivindicación 17, caracterizado porque dichas acciones indicadoras comprenden por lo menos una de las acciones indicadores del grupo formado por: la puesta en marcha de una luz intermitente, efectuar un giro de un volante, y activar el dispositivo de apertura de puerta.

19.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque dichos elementos indicadores incluyen unas señales luminosas con por lo menos dos colores, donde cada color indica un nivel de aviso diferente.

20.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque dichos elementos indicadores incluyen un elemento de salida que permite la representación de pictogramas, donde dicho elemento de salida es una matriz de LED's o una pantalla.

21.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 20, donde dicho vehículo dispone de unas puertas con un cierre de seguridad, caracterizado porque es apto para actuar sobre dicho cierre.

22.- Dispositivo de detección según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque comprende otros medios de detección de presencia de objetos, adicionalmente a dichos medios de detección de dicha distorsión de dicho campo magnético terrestre.

1/3

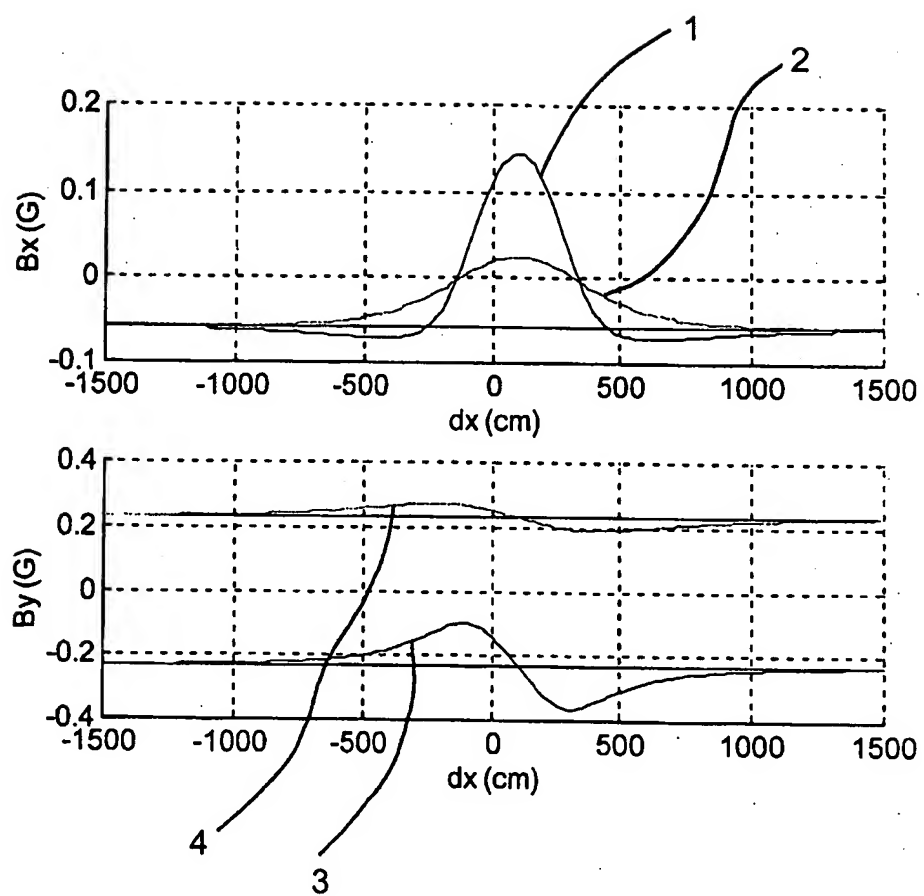
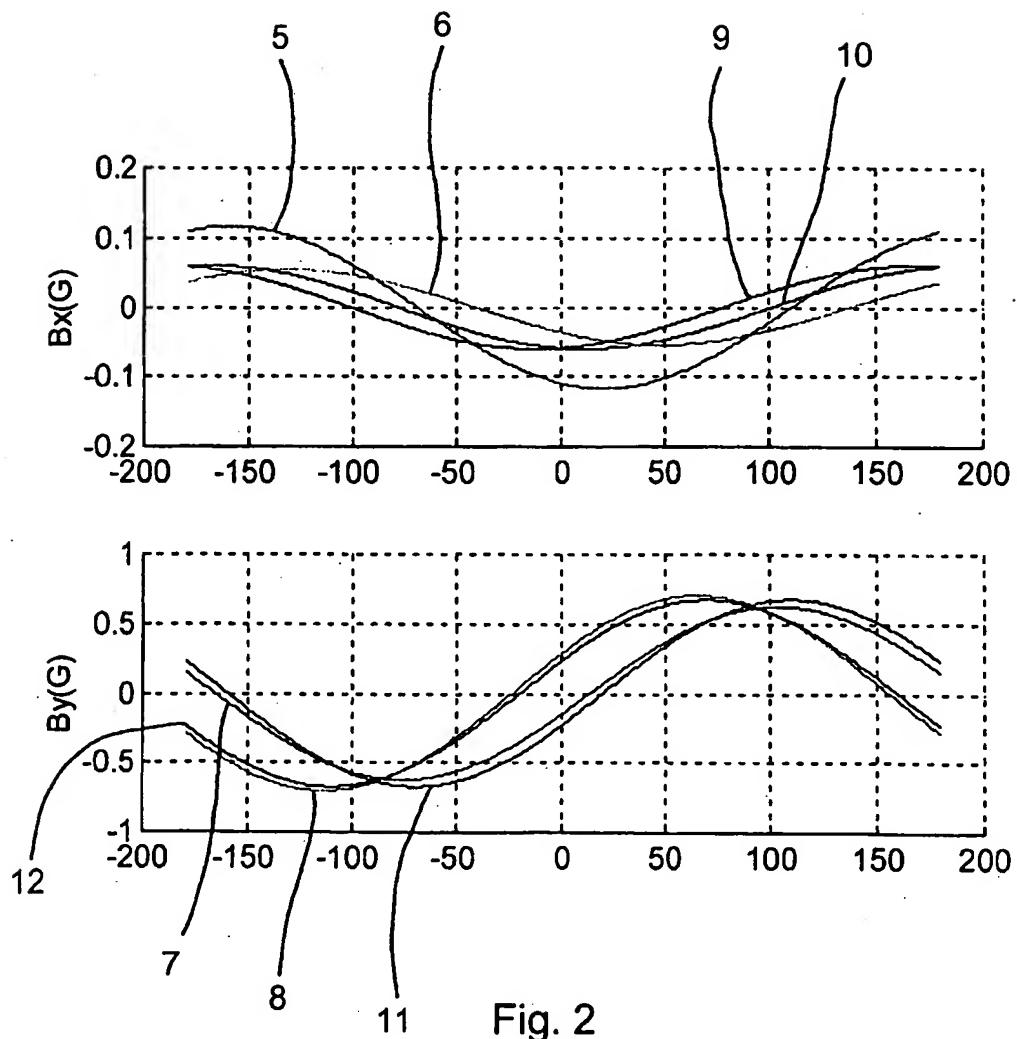
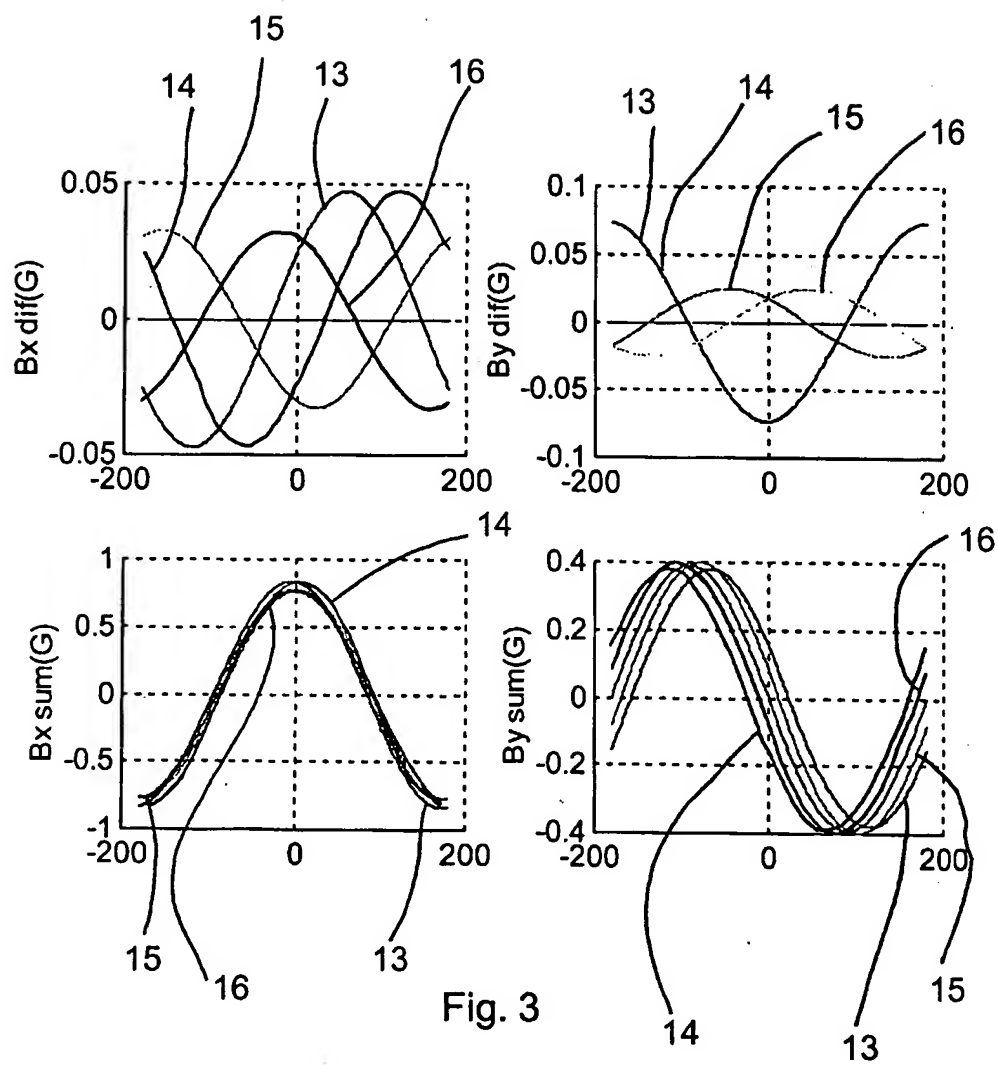


Fig. 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES/02/00128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

CIP⁷ G08G 1/16, G01V3/165, B60R 1/02, 21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

CIP⁷ G08G 1/16, G01V3, B60R 1, 21/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, PAJ, OEPMPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	GB 2248692 A (GEC-MARCONI) 15.04.1992, page 1, paragraph 1; page 3, paragraph 1 - page 4, paragraph 1; page 8, paragraph 2; page 9, paragraphs 2,3; figures 3-5	1-4, 6, 9 17-20, 22
X Y	ES 2164568 A (LAZARO) 11.08.1998, column 1, line 62 - column 2, line 30	1, 2, 4, 9 3, 5, 10, 12-14, 16-20
Y	US 6140933 A (BUGNO et al.) 31.10.2000, column 1, line 49 - column 2, line 9; column 3, line 1-37	3, 5, 12, 13
Y	DE 19534942 A (SIEMENS et al.) 28.05.1998, column 2, lines 43-68	10
Y	GB 2130729 A (PLESSEY) 06.06.1984, page 1, lines 1-29; abstract	16
Y	US 4232286 A (VOLL) 04.11.1980, column 1, line 22 - column 2, line 7	14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 June 2002 (03.06.2002)

Date of mailing of the international search report

11 June 2002 (11.06.2002)

Name and mailing address of the ISA/

S.P.T.O.

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES/02/00128

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0591743 A (GILARDINI) 13.04.1994, WO 0115110 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS) 01.03.2001,	17-20, 22
A	WO 0115110 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS) 01.03.2001, page 6, lines 8-18; page 9, lines 16-26; page 12, line 23- page 13, line 13	1-4,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ES/02/00128

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2248692 A	15.04.1992	NONE	
ES 2164568 A	11.08.1998	NONE	
US 6140933 A	31.10.2000	KR 2001102430 A WO 0052661 A AU 200032464 A EP 1163651 A BR 200008643 A	15.11.2001 08.09.2000 21.09.2000 19.12.2001 18.12.2001
DE 19534942 A	28.05.1998	NONE	
GB 2130729 A	06.06.1984	NONE	
US 4232286 A	04.11.1980	DE 2722498 A GB 1581503 A JP 53142737 A	23.11.1978 17.12.1980 12.12.1978
EP 0591743 A	13.04.1994	IT 1256956 B	27.12.1995
WO 0115110 A	01.03.2001	EP 1206763 A	22.05.2002

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES/02/00128

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP ⁷ G08G 1/16, G01V3/165, B60R 1/02, 21/01

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP ⁷ G08G 1/16, G01V3, B60R 1, 21/01

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, PAJ, OEPMPTAT

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones
X Y	GB 2248692 A (GEC-MARCONI) 15.04.1992, página 1, párrafo 1; página 3, párrafo 1- página 4, párrafo 1; página 8, párrafo 2; página 9, párrafos 2, 3; figuras 3-5	1-4, 6, 9 17-20, 22
X Y	ES 2164568 A (LAZARO) 11.08.1998, columna 1, línea 62-columna 2, línea 30	1, 2, 4, 9 3, 5, 10, 12-14, 16-20
Y	US 6140933 A (BUGNO et al.) 31.10.2000, columna 1, línea 49-columna 2, línea 9; columna 3, líneas 1-37	3, 5, 12, 13
Y	DE 19534942 A (SIEMENS et al.) 28.05.1998, columna 2, líneas 43-68	10
Y	GB 2130729 A (PLESSEY) 06.06.1984, página 1, líneas 1-29; resumen	16
Y	US 4232286 A (VOLL) 04.11.1980, columna 1, línea 22-columna 2, línea 7	14

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional: 03.06.2002

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

11 JUN 2002

11.06.02

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Funcionario autorizado: JAVIER OLALDE SÁNCHEZ

C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.
nº de fax +34 91 3495304

nº de teléfono + 34 91 3495386

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES/02/00128

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las Reivindicaciones
Y	EP 0591743 A (GILARDINI) 13.04.1994, columna 4, línea 16-columna 5, línea 17	17-20, 22
A	WO 0115110 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS) 01.03.2001, página 6, líneas 8-18; página 9, línea 16-26; página 12, línea 23-página 13, línea 13	1-4,9

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES/02/00128

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
GB 2248692 A	15.04.1992	NINGUNO	
ES 2164568 A	11.08.1998	NINGUNO	
US 6140933 A	31.10.2000	KR 2001102430 A WO 0052661 A AU 200032464 A EP 1163651 A BR 200008643 A	15.11.2001 08.09.2000 21.09.2000 19.12.2001 18.12.2001
DE 19534942 A	28.05.1998	NINGUNO	
GB 2130729 A	06.06.1984	NINGUNO	
US 4232286 A	04.11.1980	DE 2722498 A GB 1581503 A JP 53142737 A	23.11.1978 17.12.1980 12.12.1978
EP 0591743 A	13.04.1994	IT 1256956 B	27.12.1995
WO 0115110 A	01.03.2001	EP 1206763 A	22.05.2002